

流水のはたらきについて

—阿賀野川・早出川・高石川での素材研究—

若林茂敬¹ 遠藤達夫²
右近次男³ 広瀬鉄男⁴

「流水のはたらき」の単元で、川での野外観察授業をふまえた授業の展開をめざして、まず、阿賀野川、早出川、高石川での素材研究をし、たい積物の分布、たい積物のかさなり、礫の種類、流速、水位、川の断面、砂や礫の運搬などについての資料を得たので報告する。

I はじめに

筆者の一人が、前に中学校との共同研究の中で「流水のはたらきと地層の形成」に関し、野外観察をふまえた授業の展開を試みた際、教材としてあつかう地域の流水に関する資料の不足と、その必要性を強く感じた。一般に野外で流水の観察をする場合、多くは一地点の川原であり、また、比較的穏やかな流れの、ほんの一時点の観察にすぎず、上流、中流、下流と変化するようすや、増水時に瞬間的に、もっとも強く働く浸食作用、運搬作用などを、直接観察できる場合は非常に少ない。

そこで、今回、川を下流から上流まで通して観察できる川として、阿賀野川とその支流の早出川、さらにその支流の高石川を選び、ここで「流水のはたらき」の学習に役立つと思われるいくつかのデータの収集を試みた。あわせて、川の表情が大きく変化するごとと、浸食作用や運搬作用、たい積作用などが増水時に瞬間的に強く働くものであり、ふだんの川はきわめて働きの乏しいことを示し、実際の野外での授業の展開を考えてみた。

2 地域教材としての阿賀野川、早出川、高石川

阿賀野川とその支流の早出川、さらに支流の高石川は、河口から源流までが約45Kmで、1日で下流から上流までを連続して観察することができ、「流水のはたらき」の観察には非常に適している。また下流の阿賀野川、中流の早出川の川原は、それぞれ一地点の観察地としても比較的行き易い場所にあり3～4時間の授業時間に組み込んでの観察も可能である。

今回対象とした阿賀野川は下流部の平野を流れる部分で、阿賀野川の総延長210Km中の34.6Kmにすぎ

1. 新潟県立教育センター
3. 五泉市理科教育センター

2. 新津市立理科教育センター
4. 豊栄地区理科教育センター

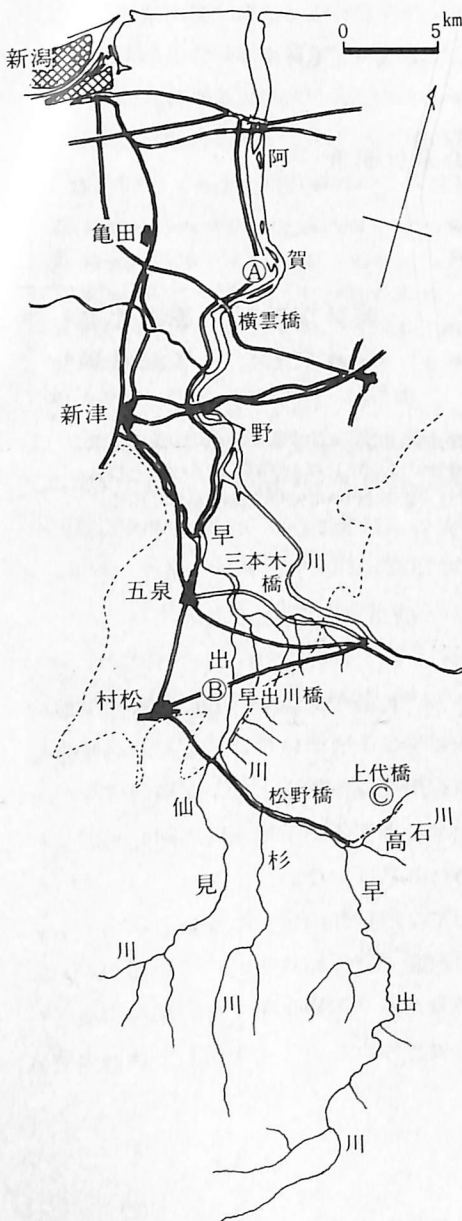


図1 流域と調査地点

ないが、河口近くでは川巾が900mにも達する代表的な下流部の川である。観察地点Aは、河口から約10Kmのちょうど平野の中央部にあたる小杉東方の川原から横雲橋周辺までで、この辺までは川の勾配は0.4/1000と非常にゆるい。

支流の早出川は、A地点のやや上流の平野の中で阿賀野川に合流している。早出川の流路は約45Kmで、いわゆる早出けい谷を経て、杉川、仙見川と合流して扇状地性の平野に出る。五泉、村松町付近では川巾は100m程度で広く、勾配は2.5/1000程である。観察地点Bはこうした川原の代表的な所で、五泉市東方の早出川橋下の川原である。

高石川は早出川の上流、田川内付近で早出川に流入する支流で、高石部落の上流では、川巾も数mと狭まぐ、兩岸に山がせまり、勾配も30/1000と急になり、源流に近いようすを示している。観察地点Cは高石部落上流の上代橋付近である。

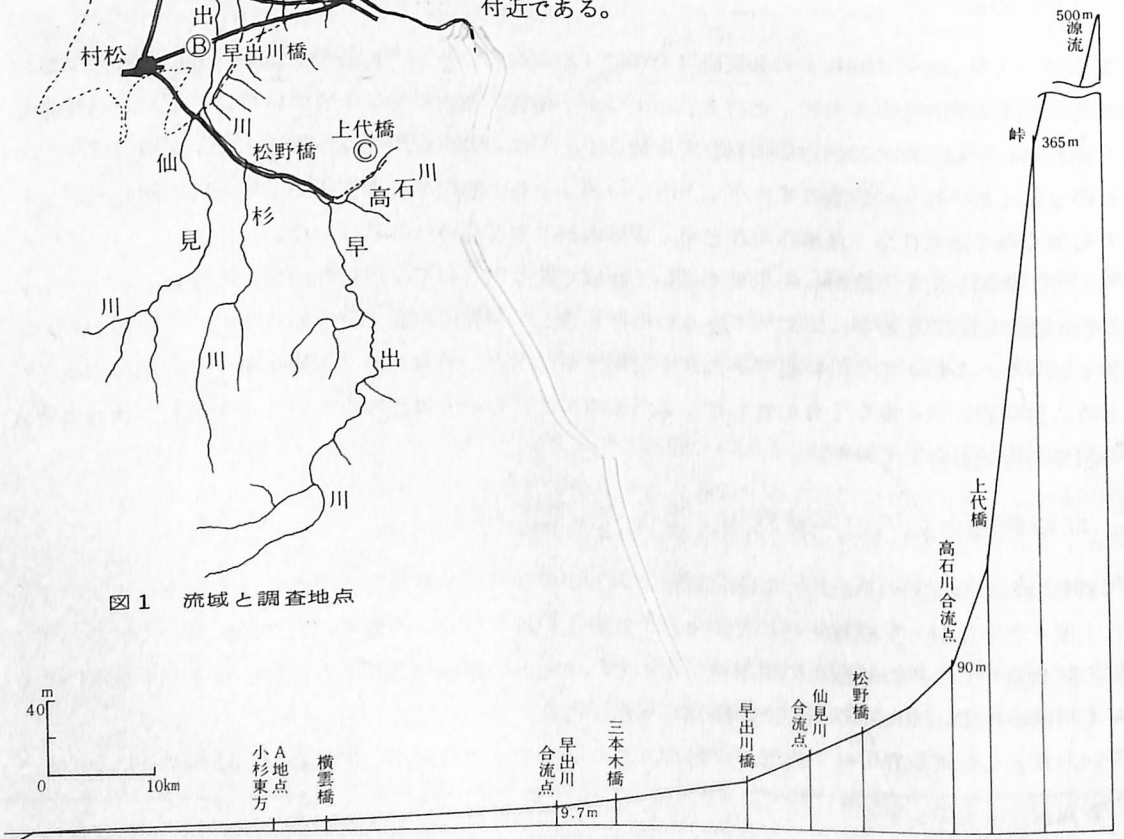


図2 川のこう配

3 観察, 調査の方法

(1) 川原での観察

(a) 周囲の観察

A地点, B地点, C地点の3地点を中心に川原の観察をした。観察は, 川原の周辺の平野や山のように, 堤防や河川敷のように, 川原や中洲のようすなどを見, さらに, 観察時と違った表情の川が残したと思われる証拠をさがした。また, 穏やかな流れの時と増水時などの激しい流れの時に, それぞれの地点で比較した観察をおこない, 8ミリ映画や写真で記録をした。

(b) 砂や礫の分布

3地点の川原で, 場所による砂や礫などの堆積物の大きさの違いや並び方を記録し, 写真撮影をした。砂や礫の垂直分布については, 深さ0.5m~1.0mの穴を掘り, その断面を観察し, スケッチや写真撮影をした。

(c) 礫種や円磨度などの調査

砂や礫の分布調査と同様に, 各地点の川原で, 50mの巻尺を上流側から下流側に対角線方向にひき, 巻尺に接した長径約3cm以上の礫を100個選らび, 礫種, 礫径を測り, 円磨度については, 円礫, 亜円礫, 角礫の3種類に分類し記録した。A地点では3cm以上の礫が少なかったため, 2cm以上のものを対象とした。

(2) 流れのようす

(a) 川の断面

川の断面は, 橋の上からおもりをつけた巻尺を川底までおろし, 5m~15m間隔毎に測り, それをもとにして, 川岸や川原, 中州, 川底を図に書きあらわした。川の断面積は, この図に方眼紙を重ねてその方眼数をかぞえて計算した。

(b) 流速

橋の上から流速計(三笠式直読EC-S型)を川の中に入れ, 川幅によっては1m間隔, あるいは5m, 10m間隔にして, 水面から水深の20%($v_{0.2}$), 40%($v_{0.4}$), 60%($v_{0.6}$), 80%($v_{0.8}$), さらに水底までと分けて流速を測定した。平均流速 v_m は, 水深などにより, 4点法, 3点法, 2点法を用いた。⁽²⁾

$$\text{4点法} \quad v_m = \frac{1}{5} (v_{0.2} + v_{0.4} + v_{0.6} + v_{0.8}) + \frac{1}{2} (v_{0.2} + v_{0.8})$$

$$\text{3点法} \quad v_m = \frac{v_{0.2} + 2 \times v_{0.6} + v_{0.8}}{4} \quad \text{2点法} \quad v_m = \frac{0.4 + 0.6}{2}$$

流速調査は, 横雲橋, 早出川橋, 早出川中流の松野橋, それに上代橋でおこなった。

(c) 砂や礫の流され方

砂や粘土の流され方については, 増水時に2ℓびんに川水を採取し, これを蒸発乾固して, 残留物を秤量し, これに川の流量を乗じて運搬量とした。

礫の流され方については, 松野橋上流で, 20cm大の礫38個, 5cm大の礫20個に色を塗り, 幅40

mの川底に、流れに直角に沈めてその移動を観察した。

4 観察，調査の結果

(1) 各地点の周囲のようす

A地点（下流，阿賀野川） この付近は、ちょうど平野の中央部で、周辺に広く水田がひろがる。川の両岸には高い堤防が走り、蛇行部の河川敷には広く田畑が耕されている。川の中には広く砂洲が広がる。この砂洲と田畑の面は約2mの高さの差がある。増水時にはこの砂洲は水に没し、とくに激しい増水の時には、田畑の面にも水が上がる。蛇行部の外側にはコンクリートブロックによる護岸工事がなされ、川の中にもコンクリート柱を何本も打ち込んだ制水施設がいくつも流れと直角に見られる。

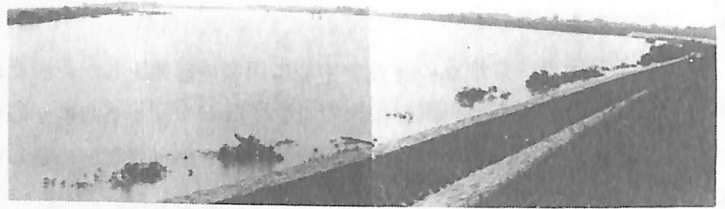


図3 A地点の川 上は増水時 下は渇水時



B地点（中流，早出川） この付近では流れはぐっと狭くなり40m程になるが、兩岸の堤防は広く110m

の幅がある。堤防外には田畑が広がるが、堤防内には、10cm大の円礫のならば川原が広がる。平時は水が少なく、とくに夏の渇水時には流れなくなり、水溜りが残されるだけである。しかし、大雨直後の増水は激しく、水位が所によっては2m以上もあがる。このため、やや川のせまくなった所では兩岸にコンクリートブロックによる護岸工事がなされている。

C地点（上流，高石川） 仙見川の合流点から、早出川は山間を流れるようになり、高石川ではさらに山がせまって、数mの幅の川にも木の枝がおおいかぶさるようになる。川の中には50cm～1mの大きな岩が点在し、流れもこうした岩を乗り越えて、階段状に小さな滝を作りながら流れている。

(2) 礫，砂などの分布

A地点 礫は3～6cmの円礫となり、礫径は一定しているが、川原の上流部では比較的礫径は大きい。下流部や、



増水時 渇水時

図4 B地点の川



増水時 渇水時

図5 C地点の川

岸近くでは礫は小さく，また，砂や泥が多くなる。所によっては，礫が並行に何列も長くなれば，流れの影響を示していたり，また，所によって砂洲の表面に連痕が残り，流れのあまり強くない水たまりであったことなどを示している。

B地点 3～12cmの亜円礫を中心に比較的礫径はそろい，流れの方向に傾むく特徴的なならびが，よく見られる。流れからはなれた堤防近くでは，大きな礫の間を，砂や泥が埋めている。また，2～3cm大の礫の下流側に泥が尾根状に，長く伸びて，減水時の流れのようすを示すようなものもみられる。

C地点 礫径6～18cmの角礫，亜円礫を中心にして礫径はばらついている。測定値には示されなかったが，ここでは，1～1.5m大の巨礫がいくつかみとめられた。

(3) 礫種の変化

礫種についてみると，砂岩（古生層の硬い砂岩）チャート，流紋岩，花崗岩が優占種で，とくに砂岩は，各地点で最優占し，流紋岩は小杉東方で著しく優占してくる。これは，阿賀野川上流の地質を反映しているらしい。

早出川橋では，花崗岩が優占してくる。これは，早出川上流の地質を反映している。

高石川上流では，スレート，玄武岩などを含めてもっとも礫種は豊富である。

なお，高石川上流，早出川上流，中流で凝灰岩の分布が広く見られるが，川原の礫としてはきわめて少ない。これは凝灰岩が軟かく礫として残りにくいからである。

(4) 礫，砂などの垂直分布

A地点 ここでは礫径3～6cmの円礫を混じえた砂礫の川原が巾50m，長さ200mにわたって見られる。その断面には，上流から下流に向かって斜交葉理がよく発達している。粗砂，細砂，粘土の層が，何回もくりかえしている状態もみられる。

B地点 ここでは礫径30～25cmの亜円礫を最大にして，6～12cmの亜円礫または円礫が川原を形成し，

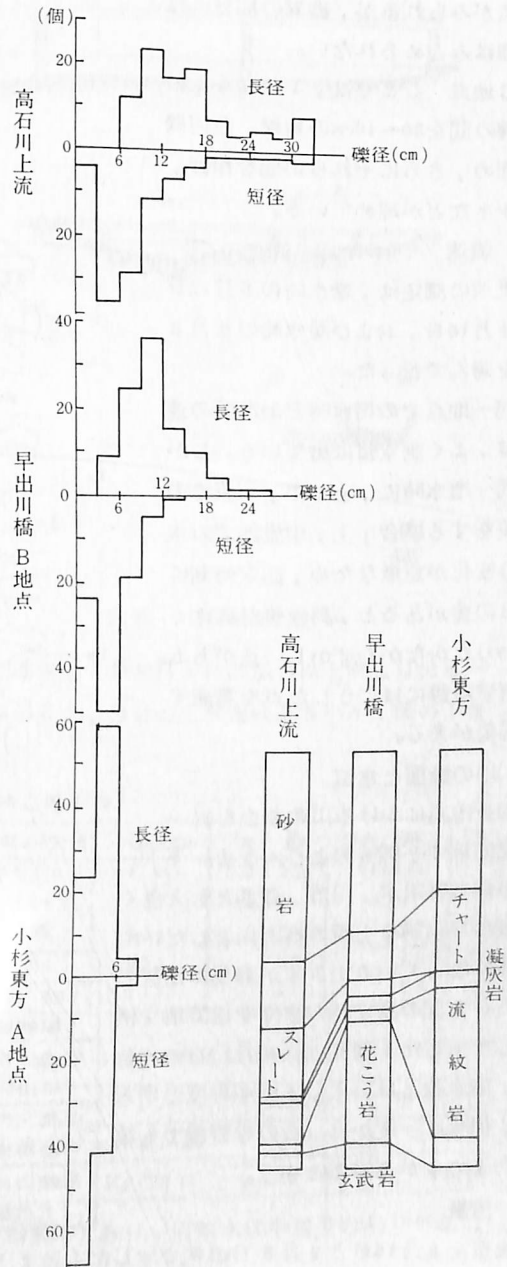


図6 礫の調査

それらの礫と礫の間をうめるようにして粗砂がある。また礫の並び方に構造がみられるが、砂層の部分には葉理はみとめられない。

C地点 ここでは、1～1.5 mの巨礫の間を30～40 cmの角礫、亜円礫が埋め、さらにそれらの間を粗砂、シルトなどが埋めている。

(5) 流速

流速の測定は、増水時の8月12日と8月16日、および渇水時の9月3日を選んで行った。

同一地点での増水時と渇水時の違いは、よく測定値に出ている。しかし同一増水時に、上、中、下流での比較をする場合、上、中流部での水量の変化が急激なため、測定時刻に半日の差があると、測定値が大きく変わりがちな点がある。利用する際にはこうした点を考慮する必要がある。

(6) 川の断面と水位

調査地点における川の断面を同一縮尺で示すと図8のようになる。下流の阿賀野川が、川中、深さとも大きく中流の早出川、上流の高石川としいに小さくなっているようすが容易に比較できる。3回の測定時の水位を松野橋を例として示した(図9)。8月12日の水位も、増水時とはいえ、まだ中程度の増水で、何年に一度かは、この松野橋でも橋げたまで水があがるという。

(7) 流量

流量を8月16日と9月3日の例で示した(表2)、流量は川の流水の断面積に平均流速を乗じて算出した。8月16日は前月に雨が降り増水した直後の状態である。一方9月3日は晴天が続いた渇水時の状態である。結果から各調査地点での流量を比較すると、下流では著しく流量が大きい。これは下流が阿賀野川本流であり、広大な流域面積を考えれば当然の数値である。早出川、高石川では中・上流へと順

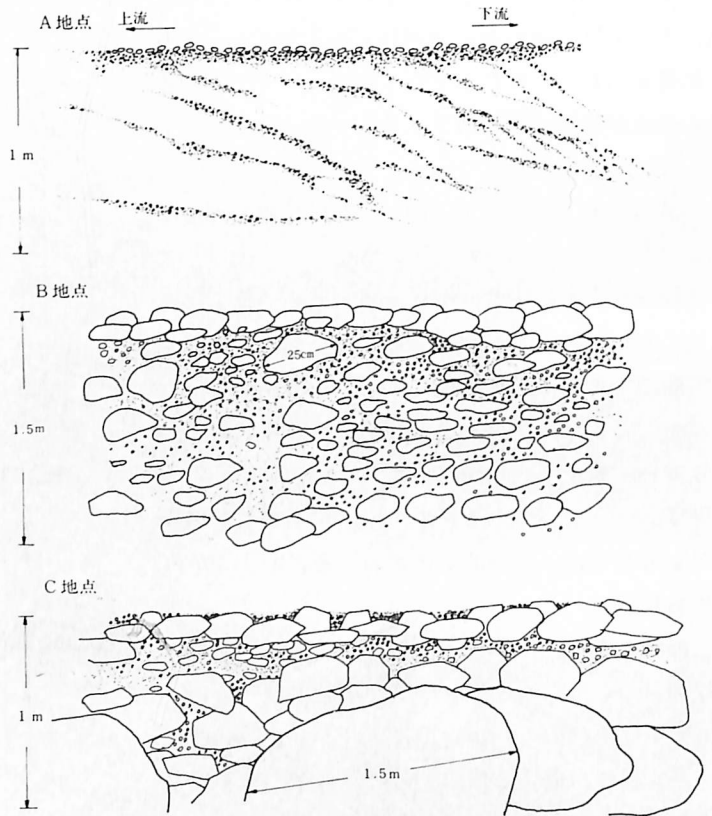


図7 砂や礫の垂直分布

表1 平均流速 m/秒 () 内は水面での流速

	8月12日	8月16日	9月3日
下流・阿賀野川 (横雲橋附近)		(2151)	0.958 (0.731)
中流・早出川 (早出川橋附近)	1.716 (2.341)	1.517 (1.809)	1.280 (1.356)
中流・早出川 (松野橋附近)	1.366 (1.537)	2.273 (2.323)	(0.620) (0.721)
上流・高石川 (上代橋附近)	1.411 (1.456)	1.598 (1.767)	1.134 (1.134)

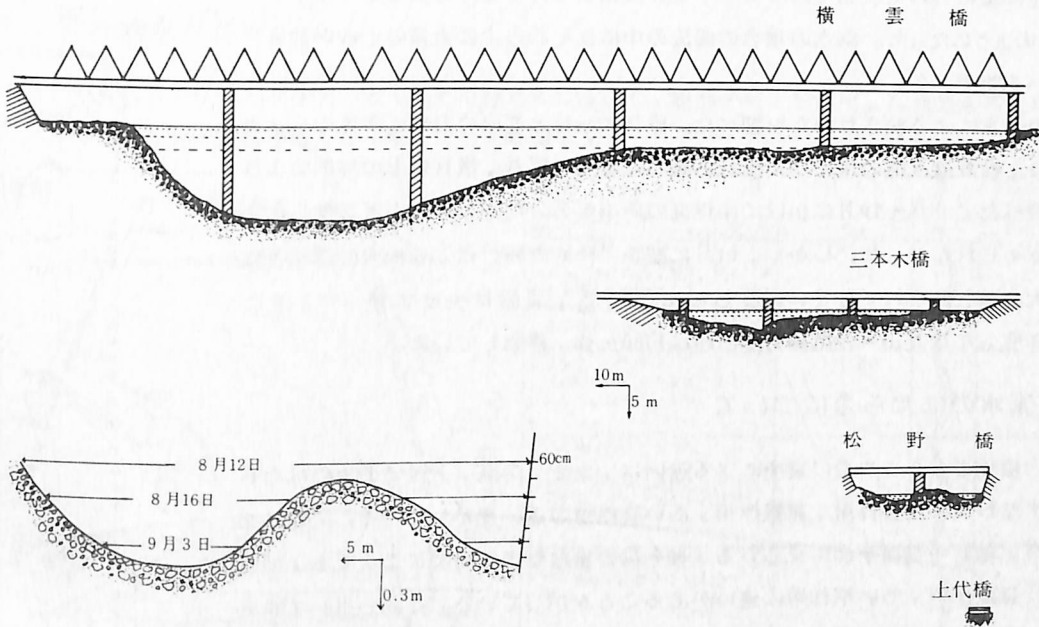


図9 松野橋での水位の変化

図8 川の断面の比較

に流量が減少してゆく一般的傾向が見られる。中流（松野橋周辺）が9月3日の場合に上流より流量が小さい。その原因としては松野橋周辺では河原に大きな礫が多く，表面の流水量は小さいが，礫の下を流れている伏流水が多い場所のためと考えられる。

表2 川の流量（増水時と減水時）

	断面積 (m ²)		平均流速 (m/秒)		流量 (m ³ /秒)	
	8月16日	9月3日	8月16日	9月3日	8月16日	9月3日
下流（阿賀野川横雲橋周辺）	914	660	1.652	0.958	1554	632
中流（早出川三本木橋周辺）	43.2	18.2	1.557	0.928	67.3	16.9
中流（早出川松野橋周辺）	5.1	0.7	2.273	0.621	11.6	0.4
上流（高石川上代橋周辺）	1.7	0.9	1.598	1.134	2.7	1.0

(8) 礫や土砂の流されかた

流水によって運搬された土砂量の測定結果を表3に示す。これは下流（阿賀野川横雲橋附近）と中流（早出川三本木橋附近）の二地点で，10月15日に採水して測定した。この日は前3日間雨が降り続いた増水時であり，川の水は中程度の濁りであった。運搬量の計算には表2の8月16日の流量を使った。

流水1ℓ中の土砂量は早出川の方が大きい，川全体の運搬量は阿賀野川の方が逆に大きくなっている。これは阿賀野川では流量が大きいためである。

なお，透明なガラス容器に採水して，しばらく静置しておくと，黄褐色の沈殿物がわずかの量だけ容

表3 川が運搬する土砂量

	阿賀野川	早出川
流水1ℓ中の土砂量 (g)	0.42	0.89
土砂の運搬量 (Kg/秒)	653	60

器の底に認められる状態であったが、蒸発残留物を秤量して運搬量を算出すると表3のようになった。洪水の場合の濁流の中にはそれ以上に大量の土砂が含まれている筈である。

礫の流水による流されかたを調べた。直径20cm位と5cm位の礫に黄色のペンキを塗り、松野橋上流の川の中に流れと直角に並べて置き、後日にその移動のようすを調べた。9月～10月にかけて中程度の降雨があったが、ほとんど移動した形跡は認められなかった。しかし、11月に調査に行った時には、5cm大の礫は勿論20cm大の礫も流されてしまい追跡しても不明で、実験は失敗に終わった。また目標に使った2.5m大の巨礫もこの時は約30m強、移動していた。

5 流水のはたらきについて

たい積物の大きさや形の場所による違いは、上流、中流、下流での川のはたらき、すなわち、浸食作用、運搬作用、たい積作用の違いを示している。同時にまた、たい積物の垂直断面に見られる、礫や砂の重なりは、時間によっても、浸食作用、運搬作用、たい積作用に違いがあることを示している。これらはいずれも過去にあったという記録にすぎない。

平時の隠やかな流れの中では、礫が動いたり、川岸が崩れたりすることはほとんどない。しかし、大雨の直後の増水時には、ごうごうと流れる濁流により、みるみるうちに川岸の礫や砂が、崩されていき、ごろごろと川底を礫がころがる音さえも聞える。このような、増水時という、異常時にこそ、川岸が浸食され、礫や砂が運搬される現象が、観察される。しかし、図9でも示したように、こうした異常時の現象は、ほとんど、我々の目にふれない時に生じていることが多い。こうした点を補うということから、図3、4、5のような比較写真、または、増水時の現場の8mm映画などをもっと活用してもよいだろう。

図10は阿賀野川の横越流量観測所の³⁾1973年の観測データである。ここに示されるように、川の流れはゆっくりと変化するようなものでなく、瞬間的増水の、くりかえしである。こうした増水のくりかえしが、砂や礫を運搬し、堆積させ互層状の重なりを作り出しているのであろう。

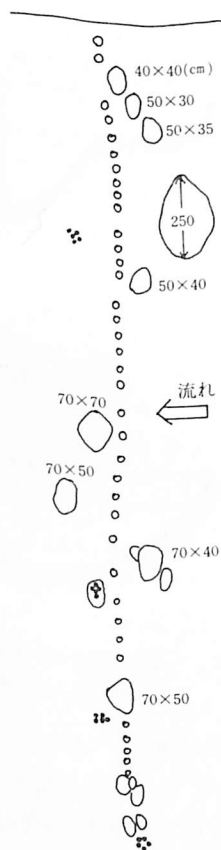


図10 川底にならべた礫

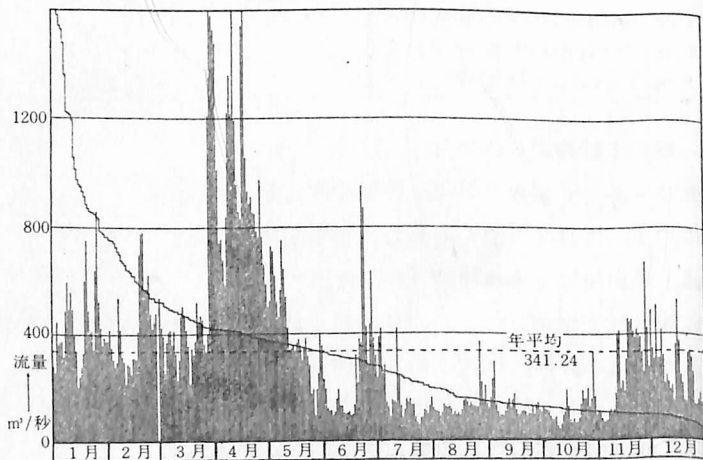


図11 横越流量観測所の日水位図(1973)

6 野外観察授業案

流水のはたらきの単元の中で，とくに野外観察にしばって，観察ノートを活用した授業を考えた。

(1) A地点での野外観察授業（小学校4年，4時間）

観察ノート1 川上を見て書こう 月 日 なまえ ()

○記号や絵やことばなどでつけたそう

- 木の多いところ
- 石の多いところ
- 砂の多いところ
- ぐいが多いところ
- 流れが早いよう
- 流れが早いよう
- 川が深いよう
- 川が浅いよう
- はたけ
- たんぼ

観察ノート2 月 日 なまえ ()

調べるこ	場 所	A (のところ)	B (のところ)	C (のところ)
◎場所のようす 草木，土のやわらかさ，流れてきたと思われるもの，あるものやみ たいもの，気づいたこと，ほかの ところとちがうところなど				
◎水のようす 流れの速さ，水の深さ，にがりの ようす，流れているもの				
◎砂や石のようす 石の大きさ，どんな石が多いか， 形や色など気づいたこと， 砂のようすなど気づいたこと，				
◎ほった穴のようす 絵を書いて記号やことばでつけた そう				
◎そのほか 気づいたこと，わからなかったこ と，びっくりしたこと，ふしぎな ことなどなんでも書こう。				

図12 A地点での観察ノート

学 習 内 容	留 意 点
(1) 橋の上からの観察 (1) <ul style="list-style-type: none"> ・ 上流，下流のスケッチ ・ 川原の様子 ・ 流速，流量の予想 	<ul style="list-style-type: none"> ○観察ノート1のような主な様子を図示した観察ノートをわたし，記録させる。 ・ 「川の勉強に役立つと思われることは，言葉や記号や絵などで書きたしておく」。また書く範囲は「停留所から橋まででよい」など指示しておく。時間は20分くらいとする。 ○書き終わったら，主なことについて話し合う。 ・ 制水施設のくいやコンクリート，テトラポットはどうしてあるのか。 ・ 砂や石の川原はどうしてできたのか。 ・ 中洲や草木のある川原はどうしてできたのか。など ○話し合いで予想をたてさせ，流速や流量との関係に気づかせる。
(2) 制水施設附近（蛇行部の外側）の観察 (1) <ul style="list-style-type: none"> ・ 制水施設の構造 ・ 川底の観察 ・ 流速の測定 	<ul style="list-style-type: none"> ○観察地点を明確にしておく。 ○観察ノート2のような観察ノートに記録するように指示する。 ○観察ノートの書き方を現場に合うように説明する。 ・ ぐいの数，組み合わせ方，流木やごみ，どろのつき方など ・ コンクリートやテトラポットなどのようすなど ・ 砂や礫の大きさ，形などの様子 ・ 流水を採取し，沈殿物の観察 ○水中めがねで川底の様子を見たり，水深（教師）を測る。

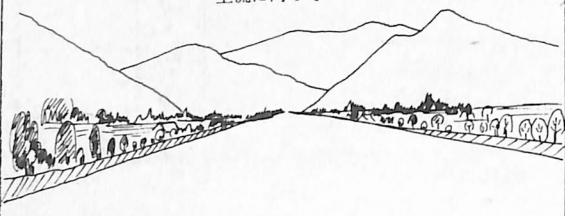
・沈殿物の観察	○目印の板切れなどが100mを何秒で流れるか測る。
(4) 川原(河川敷)の観察	○川原に深さ30~40cmの穴を掘り、礫や砂の重なり方を記録する。
・砂や礫の重なり方 (1)	○砂や礫の分布、並び方を観察する。
・増水時の証拠さがし	○草木についているとろや、ごみ、流木などを観察し、増水時の川原の様子を推論する。
(5) 川原(蛇行部の内側)の観察 (1)	○(3)と同じ観察をし、記録する。
・遊び	○川原で流れを作り、板の上の砂や礫の流され方を観察する。
・流速の測定	○砂や粘土のおにぎりを作り、水の中に入れて観察する。
	○笹船や木片などを流し流速を測定する。

(2) B地点での野外観察(小学校4年, 4時間)

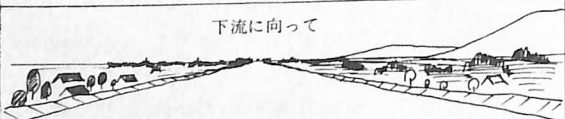
観察ノート


川原とそのまわりのようすをくわしく観察してスケッチしましょう


上流に向って





下流に向って



 石のあるところ

 草のはえているところ

 泥、砂のあるところ

 木のはえているところ

(グループでの観察)

1. 石ころの観察(100個集めて)

	①の場所	②の場所	③の場所
頭ぐらいの大きさ	個	個	個
野球のボールの大きさ	"	"	"
たまごぐらいの大きさ	"	"	"

2. 流れの速さくらべ(100m位流して)

	右にまたがっている所	左にまたがっている所	まっすぐの所
五泉・村松側の岸近く	秒	秒	秒
流れのまん中			
馬下側の岸近く			

3. 土おにぎりのとけて流れるようす

→

小石 砂 土 泥

4. 水めがねで見た水底のようす

5. 水にまじっているゴミや泥のようす

虫めがね

6. わかったこと

7. きもんに思ったこと

図13 B地点での観察ノート

学 習 内 容	留 意 点
2. 川原のようすを観察する。 ＜全員で観察＞	○上流, 下流に向ってそれぞれ観察し, 観察したことを, 観察ノートの記入させる。
・礫, 砂, 泥, 草, 木のあるところ	○橋, 土手の上など, 川原全体が観察できるところに立たせて, 上流, 下流に向っての景色をスケッチさせ, 川原の著しい特長をつかませる。
・川の曲がりの内側と外側	

＜グループで観察＞	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 礫の大きさ，形 ○ 泥，砂，礫の運ばれかた ○ 川底のようす ○ 水に混じっている。ごみ，泥の量 ○ 流れの速さ 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 石ころ集めをして100個の中，頭の大きさぐらいの石，野球ボールの大きさ，卵の大きさなどのタイプに分け，数を調べる。 ○ 土だんごを水に浸して，とけて流れて行くようすから調べさせる。 ○ 水底を水めがねでのそき，常水時でも川底は絶えず変化し，洪水時には更にはげしく変化するであろうことを推論させる。 ○ 2ℓびんなどに川水を集め，どんなものが混じっているか観察したり，静置して沈殿物の量を調べる。 ○ 木片や笹舟を流して，速さくらべをする。一定距離を流れるに要する時間を調べる。

(3) A, B, C, 3地点を通した野外観察（中学校2年，6時間）

野外観察ノート「流水のはたらき」

観察地点 _____

組 _____ 班 _____ 番号 _____

氏名 _____

周囲の地形		周囲の地形・中州・たい植物などの簡単な見取図 たい植物の大きさ別の分布のようすも入れる			
表面のたい植物の量		レキ () % 砂 () % その他 () ()			
レキについて	並び方（スケッチ）	たい植物について	たい植物のかさなり方（スケッチ）		
	大きさ		レキ	%	
	形		砂	%	
	並び方		その他	%	
	その他気づいたことや疑問など		川の流	川幅	m
	種類（レキ，砂，その他）		流速	m/秒	
	量		水の色		
	たい植物のかさなり方		運搬物		
	その他気づいたことや疑問など		川の附近のごみの有無		
	合計		その他		
種類					
数					

この観察地点の全体的特長について気づいたことや疑問など

（備考）採集した標本は記号をつけ，見取図に記入しておく

図 14 観察ノート

野外観察「流水のはたらき」のまとめ表

組 _____ 班 _____ 番号 _____

氏名 _____

項目	観察地点	阿賀野川 下流 A	早出川 中流 B	高石川 上流 C
周囲の地形	川すじに見られる地形			
	その他気づいたこと 地形についての疑問など			
レキについて	量			
	大きさ			
	形			
	並び方			
たい植物について	その他気づいたことや疑問など			
	種類（レキ，砂，その他）	レキ，砂，その他	レキ，砂，その他	レキ，砂，その他
	量	% % %	% % %	% % %
	たい植物のかさなり方			
川の流	その他気づいたことや疑問など			
	川幅	m	m	m
	流速	m/秒	m/秒	m/秒
	水の色			
運搬物	運搬物			
	その他気づいたことや疑問			
全体としての疑問や感想				

図 15 観察のまとめ用紙

学 習 内 容	留 意 点
A, B, C, 3 点で，観察ノートにそって観察をする。	○ 周囲の地形は，川とその周辺の地形をスケッチさせる。川岸の崖，堤防内の川原，田畑，山などに注目させる。
・ 周囲の地形	○ たい植物の量は水平分布で概略を示す。

<ul style="list-style-type: none"> ・川原のたい積物 ・礫種について ・たい積物の垂直分布 ・流れについて 	<ul style="list-style-type: none"> ○礫は、並び方を簡単にスケッチし、大きさ、形、種類、数について、流れと直角方向に2 mの長さのひもをはり、それに接した礫を集めて調べる。種類については、名前よりも見かけの特ちょうによって分ける。 ○垂直分布は深さ30～50 cmの穴をほってその壁面で調べる。 ○流れについては、川幅を目測で測り、流速は川岸に巻尺をはり、木片などを流し、時計で時間を測って求める。 ○水の色や、運搬物にも注意させる。
3 地点の観察の比較とまとめ	○各地点の記録を整理し、3 地点を比較できる表を作る。

7 おわりに

流水のはたらきの単位だけではなく、他の単位においても野外観察の必要性は、だれもが痛感している。しかしなかなか簡単には、授業の中に組みこめないでいる。さまざまな理由があげられるが、その中のひとつに、野外の素材に対しての知識の不足からくる不安がある。今回の研究は、この知識や資料の不足を少しでもおぎなおうとして始められたものであるが、終ってみると、とりたてて目新しい、資料が手に入ったという気はしない。しかし、図や表には明示できなかったが、川というものは、非常に変化に富む表情をもち、日頃我々が目にしない時の川にこそ、活力があり、さまざまな働きをするエネルギーをもっているという事を、肌で感じ取ることができたような気がする。この肌で感じ取るような気持、これこそが野外観察の生命ではないだろうか。

残念ながら我々の野外観察授業の展開案も、生徒の手足のみならず、頭までをがんじがらめにしてしまうようだ。効果的な野外観察を目先の観察ノートも、素朴な気持で自然に接しようとする生徒たちにペールをかけてしまうものかもしれない。しかし、この程度の観察ができるという、目やすにはなると思う。

今回は、野外での資料収集だけで終わってしまい野外観察授業については案を立てただけであった。次の機会には、実際に野外観察をふまえた授業の展開を考えてみたい。

参考文献

- 1) 新潟県立教育センター：研究報告第2号(1976)
- 2) 山本荘毅編：地球科学講座9 陸水 共立出版株式会社
- 3) 建設省阿賀野川工事事務所：横越流量観測所資料(1973)